UN SITE REMARQUABLE POUR SES GASTÉROMYCÈTES : LES GRÈS ROUGES PERMIENS DU NORD DU MASSIF DES MAURES (VAR, FRANCE)

par V. DEMOULIN*

RÉSUMÉ. – Liste commentée des Gastéromycètes récoltés dans un site remarquable de la région méditerranéenne française.

SUMMARY. – Annotated list of Gasteromycetes from an interesting locality in the French Mediterranean area.

Lors d'un voyage de récolte de Gastéromycètes dans la région méditerranéenne occidentale en 1968, M. G. CLAUZADE, excellent connaisseur de la nature provençale, avait attiré mon attention sur la zone de grès rouges permiens située au nord du massif des Maures. Cette zone, qui s'étend de Toulon à Fréjus, offre des paysages particulièrement remarquables dans la vallée de l'Aille au SE du Luc.

La végétation forestière clairsemée est caractérisée par l'abondance de *Quercus suber* et *Pinus pinea*, mais ce sont surtout les espaces ouverts où alternent des dalles de grès et des dépressions remplies de sables grossiers qui sont d'un grand intérêt botanique. Les environs du carrefour de la N 558 et de la D 48 sont notamment célèbres comme unique localité de *Ranunculus revelieri* en France continentale. Les zones humides relevant de l'*Isoetion* et qui ont contribué à la renommée de ce site ne sont pas favorables aux Gastéromycètes, mais il n'en va pas de même des zones plus sèches à mousses, lichens, géophytes et thérophytes *(Helianthemion guttati)* voire des groupements à *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

* Département de Botanique B. 22, Université de Liège (Sart Tilman), B-4000 Liège 1, Belgique.

On trouvera une description de la végétation phanérogamique de cette zone dans BOUCHARD (1951) ainsi que dans le compte rendu de l'excursion en Provence de l'Association Internationale de Phytosociologie (MOLINIER et al., 1959).

Par la présente liste commentée des Gastéromycètes récoltés, nous espérons contribuer non seulement à la connaissance de ce groupe de champignons en région méditerranéenne, mais également attirer l'attention sur un site dont l'intérêt touche à des domaines variés de la flore et de la végétation et qui devrait donc faire l'objet d'une protection particulière.

Nous avons visité le site en novembre 1968, octobre 1969, janvier et octobre 1972, octobre 1974 et novembre 1982. Des récoltes de Gastéromycètes ont été effectuées dans les six localités principales suivantes que nous désignerons par les numéros 1 à 6 :

1. Sortie du Cannet des Maures, sur la route de La Garde-Freinet (N. 558).
2. La Haute Verrerie, au SE du Cannet des Maures, sur la même route.
3. Entre la Haute et la Basse Verrerie, toujours sur la même route.
4. La Basse Verrerie, près du pont sur l'Aille, encore sur la même route.
5. Aux environs du carrefour de la N. 558 (Le Cannet des Maures - La Garde-Freinet) et de la D. 48 (Vidauban - La Garde-Freinet).
6. A 1,5 km au S du Muy, près du carrefour de la N. 555 (ex D. 25, Ste-Maxime - Le Muy) et de l'A. 8.

Les observations microscopiques ont été faites dans les mêmes conditions que pour nos travaux antérieurs (e. a. DEMOULIN, 1968; CALONGE et DEMOULIN, 1975), que l'on consultera éventuellement pour une description plus complète des espèces mentionnées. Rappelons notamment que les mesures de spores sont effectuées dans le lactophénol-bleu coton et s'entendent à l'exclusion de l'ornementation. Les abréviations «s. n.» et «loc.» signifient respectivement «sans numéro» et «localité». Tout le matériel cité a été récolté par nous-même et est déposé dans l'herbier du Département de Botanique de l'Université de Liège (LG).

La nomenclature a été mise en conformité avec les décisions du congrès de Sydney (1981), notamment par l'utilisation du signe « : » indiquant qu'un nom a été «sanctionné» dans le *Synopsis fungorum* de PERSOON.

SCLERODERMATALES

Sclerodermataceae

Scleroderma cepa Pers. (Syn. : *S. flavidum* Ell. et Ever., *S. laeve* C. Lloyd, *S. albidum* Pat. et Trabut)

Loc. 1, 29.10.1969, s. n., zone ouverte parmi les *Cistus monspeliensis*. Loc. 2, 29.10. 1969, s. n., dans l'herbe. Loc. 3, 29.10.1969, s. n., dans l'herbe entre *Lavandula stoechas* et *Cistus monspeliensis*. Loc. 4, 11.11.1968, 3805, dans la mousse, l'herbe et les thérophytes (e. a. *Nigella*), avec *Cladonia foliacea*, entre des *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*. Ibid., 8.1.1972, 4250, zone à mousses, lichens, thérophytes et géophytes entre des dalles

de grès. Loc. 5, 11.11.1968, 3809, dans la mousse et les thérophytes entre *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*. Ibid., 19.10.1972, s. n., forêt claire de *Quercus suber*.

Les spécimens sont d'assez petite dimension (max. 5 cm pour un exemplaire ouvert), avec une déhiscence du péridium en étoile bien nette et une couleur dominée par le jaune. Les spores varient dans un même carpophore entre 8 et 13µm de diam. Elles sont mêlées à des spores avortées, comme c'est souvent le cas chez cette espèce, et leurs verrues sont très fortes (sauf pour la récolte du Cannet-des-Maures, où très peu de spores subsistent). Dans ce dernier cas, c'est peut-être parce que seules quelques spores produites en fin de développement du carpophore sont présentes que celles-ci sont anormales.

Il est à noter que notre concept de *S. cepa* correspond chez GUZMAN (1970) à trois espèces (*S. cepa*, *S. laeve* et *S. albidum*) qui se distingueraient par la dimension des spores. Notre expérience est qu'une telle distinction est inconsistante et que, si *S. cepa* était réellement une espèce collective, d'autres caractères que la dimension très variable des spores devraient être mis en évidence.

Scleroderma meridionale Demoulin et Malençon

Loc. 5, 30.10.1969, 3864, sol caillouteux à recouvrement lichénique (*Cladonia*, *Cornicularia*) avec *Iris chamaeiris*.

Récolte abondante, paratype (DEMOULIN et MALENÇON, 1971). Les carpophores ne poussant pas dans du sable fin, la base mycélienne est ici moins spectaculaire que lorsqu'ils se développent dans les dunes littorales qui constituent un des habitats les plus fréquents de cette espèce.

Scleroderma polyrhizum (J.F. Gmel.) Pers.
(Syn. : *S. geaster* Fr.)

Loc. 5, 19.10.1972, 4612, sous *Quercus suber*.

Bel échantillon de 9 cm de diamètre, à ouverture stelliforme.

Pisolithus tinctorius (Pers.) Desv.
(Syn. : *P. arhizus* (Scop. : Pers.) Rauschert)

Loc. 5, 30.10.1969, 3865, sol caillouteux à recouvrement lichénique (*Cladonia*, *Cornicularia*) avec *Iris chamaeiris*.

Six spécimens de dimension modérée (jusqu'à 6 cm de diam. et à base mycélienne moyenne (jusque 5 cm).

Astraeaceae

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.

Loc. 1, 25.10.1969, s. n., zone ouverte parmi les *Cistus monspeliensis*. Loc. 5, 8.1.1972, 4249, zone à mousses, lichens, thérophytes et géophytes entre les dalles de grès. Loc. 6, 13.11.1982, zone moussue entre les *Cistus monspeliensis*.

Cette espèce est abondante dans toute la région et n'a pas été systématique-





Fig. 1. — Paysage typique de la zone étudiée, aux environs du carrefour de la N. 558 et de la D. 48 (localité 5) (8 janvier 1972).

Fig. 2. — Zone à lichens, thérophytes et géophytes, avec *Scleroderma meridionale* (n° 3864, localité 5, le 30 octobre 1969).

ment récoltée.

MELANOGASTRALES

Torrendiaceae

Torrendia pulchella Bres.

Loc. 5, 11.11.1968, 3808, zone d'arènes nues entre des *Cistus monspeliensis*, sous *Pinus pinea*, en compagnie d'*Astraeus*. Loc. 6, 13.11.1982, 6384, 6385, zone moussue entre des *Cistus monspeliensis*, en compagnie d'*Astraeus*.

La récolte 3808 ne comporte que quelques exemplaires immatures. Par contre, les numéros 6384 et 6385 comprennent de nombreux carpophores à divers stades de développement. Nous avons ainsi pu observer que la tête était d'abord blanche puis grise. La volve blanche, fragile n'était visible que sur les jeunes exemplaires. L'odeur était fruitée.

Décrit en détail par MALENÇON (1955), ce champignon remarquable est traditionnellement placé parmi les *Melanogastrales* en raison de sa gléba non pulvérulente. A la suite de BAS (1975), nous serions toutefois tenté d'en faire le pendant sécotioïde des amanites.

Les récoltes des Maures viennent compléter la distribution de cette espèce connue du Portugal, des régions océaniques de l'Afrique du Nord, des Landes (BELLER et BON, 1966) et de Corse [*]

Il semble donc qu'il s'agisse d'un champignon lié à des régions ouest-méditerranéennes et sud-atlantiques à sol acide et à pluviosité assez élevée, c'est-à-dire celles où le chêne-liège est à son optimum.

LYCOPERDALES

Geastraceae

Geastrum minimum Schwein.

Loc. 4, 11.11.1968, 3806, dans la mousse, l'herbe et les thérophytes (e. a. *Nigella*), avec *Cladonia foliacea*, entre des *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

Comme c'est souvent le cas sur sol pauvre en calcaire, les échantillons ne présentent que peu de cristaux sur l'endopéridium.

Lycoperdaceae

Arachnion lloydianum Demoulin

Loc. 5, 30.10.1969, 3866 (paratype), zone à thérophytes et géophytes. Ibid., 8.1.1972,

* Près du port de Chiavari au S d'Ajaccio, 14.10.1972, V. DEMOULIN 4565, pelouse en lisière d'un bois de *Quercus suber*, récolte citée dans le compte rendu du congrès de la Société mycologique de France à Ajaccio (7-15 octobre 1972, *Bull. Soc. mycol. France*, LXXXIX (2) : C, 1973).

4248, zone à mousses, lichens, thérophytes et géophytes entre les dalles de grès. Ibid., 19.10.1972, s. n., zones à mousses et thérophytes sur blocs de grès. Ibid., 13.11.1982, 6380, détachés sur une zone moussue entre les dalles de grès.

Au moment où nous l'avons décrite (DEMOULIN, 1972), cette espèce n'était connue que par une récolte d'Italie et le n° 3866. Elle a depuis été trouvée en Corse près de Porto Vecchio (*).

La récolte du 19.10.1972 comprend des exemplaires jeunes et âgés, les autres uniquement des exemplaires âgés, qui comme chez les *Disciseda* et certains *Bovista* ont tendance à se détacher du substrat et à se comporter en «rouleuse de steppe». Les locules de la gléba, délimités par une membrane persistante et constituant les diaspores dans le genre *Arachnion*, s'en trouvent d'autant mieux disséminés.

Bovista aestivalis (Bonorden) Demoulin
(Syn. : *Lycoperdon cepaeforme* Bull.; *L. polymorphum* Vitt.; *L. pusilliforme* Kreisel).

Loc. 1, 29.10.1969, dans la mousse parmi des *Cistus monspeliensis* et dans la mousse parmi les *Thymus vulgaris*. Loc. 5, 30.10.1969, 3866 bis et 3867, zone à thérophytes et géophytes.

Ce matériel est peu typique, car la subgléba manque sur la plupart des exemplaires et n'est que faiblement développée lorsqu'elle est présente. Ceci nous avait premièrement amené à déterminer ces récoltes *Bovista pusilla* sensu Kreisel. En deuxième analyse, il nous paraît toutefois que des spores sublisses constituent un caractère beaucoup plus fiable que le développement de la subgléba, ce qui nous amène à considérer qu'il s'agit de formes à développement réduit de *Bovista aestivalis*, espèce dont la plasticité, surtout en région méditerranéenne, n'est plus à démontrer (CALONGE et DEMOULIN, 1975; DEMOULIN, 1979). En sus des spores plus verruqueuses chez *Bovista pusilla* sensu Kreisel, le capillitium permet de distinguer les deux espèces. Il s'agit toutefois d'un caractère qui demande de multiples observations, car chez *B. aestivalis*, le capillitium est dans la partie supérieure de la gleba, très semblable à celui de *B. pusilla*, c'est-à-dire fragile et pourvu de pores grands et abondants. Dans les exemplaires peu développés, cette zone fragile est dominante et les hyphes à parois plus épaisses et pores plus petits peuvent passer inaperçues. Un examen attentif permet toutefois de trouver du capillitium typique de *B. aestivalis* chez plusieurs spécimens. Ce capillitium présente également des ramifications plus abondantes et un plus grand contraste entre les troncs principaux et les fines ramifications.

Il est à noter que deux récoltes faites dans les dunes littorales du sud des Maures (plage des Salins à St-Tropez, 11.11.1968, 3799 et plage de Pampelonne, 30.10.1969, s. n.) se rapprochent beaucoup des échantillons des grès rouges

(*) 16.10.1972, V. DEMOULIN 4595, plantation lâche de *Quercus suber* avec des cistes, récolte citée dans le compte rendu du congrès d'Ajaccio, cf. *Torrendia*.

mais sont plus typiques de *B. aestivalis* et présentent une subgléba mieux développée bien que toujours réduite.

Calvatia candida (Rostk.) Hollós

Loc. 1, 29.10.1969, dans la mousse parmi les *Thymus vulgaris*.

Deux carpophores bien mûrs d'environ 3 cm de diamètre. Espèce à subgléba compacte et gléba cotonneuse, bien caractérisée par ses spores rondes, plutôt grandes (4,6-4,9-5,2µm), assez verruqueuses et son capillitium abondamment poré et septé, un peu renflé au niveau des cloisons. Cette rare espèce habite les régions continentales et méditerranéennes; en France, elle ne nous est connue, en sus de cette récolte, que de Corse et des Pyrénées-Orientales.

Calvatia excipuliformis (Scop. : Pers., cum em.) Perdeck

Loc. 1, 29.10.1969, 3862, sous *Quercus ilex*, sol à pH 6,7. Loc. 5, 11.11.1968, 3810, dans la mousse et les thérophytes, entre des *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*.

Ces deux récoltes sont constituées de petits échantillons (diam. max. 4 cm), ce qui est normal vu la préférence de cette espèce pour les biotopes plus forestiers. Une récolte d'exemplaires beaucoup mieux développés a été faite au lieu-dit Les Mayons, 11.11.1968, 3801, sous *Quercus suber, Erica arborea, Calluna vulgaris, Cistus monspeliensis, Juniperus oxycedrus*, à la limite de la zone des grès permiens.

Lycoperdon lividum Pers.
(Syn. : *L. spadiceum* Pers. non Poiret)

Loc. 1, 13.11.1982, 6377 et 6378, pelouse rase.

Espèce fréquente dans les endroits ouverts mais plutôt calciphile. Les grès permiens sont certainement à la limite de son amplitude écologique.

Lycoperdon perlatum Pers. : Pers.

Cette espèce silvatique abondante dans les environs n'a été trouvée qu'à la limite de la zone considérée, au lieu-dit les Mayons, 11.11.1968, 3803, sous *Pinus pinaster, Quercus suber, Erica arborea*, avec *Calluna vulgaris*, sol à pH 6,5.

Vascellum pratense (Pers. : Pers., em. Quél.) Kreisel
(Syn. : *Lycoperdon hyemale* Bull.)

Loc. 1, 29.10.1969, dans la mousse parmi les *Thymus vulgaris*, ainsi que dans une zone ouverte entre les *Cistus monspeliensis*.

De même que *Lycoperdon lividum*, cette espèce assez nitrophile semble indiquer que la localité 1 possède des sols un peu plus riches que les autres endroits: la présence de *Thymus vulgaris* confirme d'ailleurs cette particularité.

NIDULARIALES

Nidulariaceae

Cyathus stercoreus (Schwein.) De Toni

Loc. 5, 30.10.1969, 3868, zone à thérophytes et géophytes.

Des trois espèces européennes du genre *Cyathus*, celle-ci est de loin la plus rare. Elle semble préférer les régions méditerranéennes et continentales.

PHALLALES

Clathraceae

Clathrus ruber Pers.

Loc. 5, 19.10.1972, 4613, sous *Quercus suber*. D'après NENTIEN (1924), cette belle espèce est très courante dans les Maures.

HYMENOGASTRALES

Rhizopogonaceae

Rhizopogon vulgaris (Vitt.) M. Lange

Loc. 5, 11.11.1968, 3807, zone d'arènes nues entre *Cistus monspeliensis* sous *Pinus pinea*, en compagnie d'*Astraeus*.

Cette récolte a été décrite en détail par RAMMELOO (1971); elle a depuis été revue par D.R. HOSFORD, avec qui nous sommes en plein accord pour considérer qu'il s'agit de *R. vulgaris* typique. Une culture (n° 149; CBS 386.74) a été établie à partir de ce matériel et a été utilisée par BRESINSKY (1974) dans sa recherche des dérivés de l'acide pulvinique (caractéristique des boletacées) chez les *Rhizopogon*. Cette souche présentait de la variégatorubine et un pigment à rapprocher de la bovinone.

CONCLUSIONS

La zone étudiée se caractérise par un grand nombre de Gastéromycètes d'endroits ouverts et d'affinité méditerranéenne ou méditerranéenne-continentale, parmi lesquelles plusieurs espèces rares. On remarquera toutefois l'absence des genres *Tulostoma* et *Disciseda*. NENTIEN (1924) avait déjà signalé la rareté des *Tulostoma* dans les Maures. L'importance des précipitations dans ce massif (plus de 1000 m dans la région de Grimaud et entre 900 et 1000 mm dans une grande partie de la zone étudiée, MOLINIER et al., 1959, fig. 2) est sans doute à mettre en relation avec la rareté de ces genres très xérophiles.

Des autres régions de la Méditerranée, c'est certainement avec la Corse que la parenté floristique nous paraît la plus marquée du point de vue des Gastéromycètes. La présence des rarissimes *Torrendia pulchella* et *Arachnion lloydianum* est notamment frappante. Il est vraisemblable que ces espèces ont des exigences écogéographiques voisines de celles du chêne-liège et caractérisent les régions à sol acide et pluviosité élevée de l'Ouest méditerranéen. Cette parenté se retrouve bien d'ailleurs en ce qui concerne l'*Isoetion* qui a fait la célébrité floristique de cette partie des Maures.

La richesse en Gastéromycètes de la zone considérée est un argument supplémentaire pour en demander la protection. Si cette région a été jusqu'à présent relativement épargnée, on ne peut que s'inquiéter du développement de la «moto verte», très dommageable aux tapis lichéniques, et surtout de l'extension de la villégiature qui s'écarte de plus en plus des côtes dès à présent saturées. Il est évident que l'on devrait pouvoir être rassuré sur l'avenir d'un site dont l'intérêt scientifique se double d'une indéniable valeur paysagère, comme c'est le cas aux environs du carrefour de la D. 48 et de la N. 558.

BIBLIOGRAPHIE

BAS C., 1975 — A Comparison of *Torrendia* (Gasteromycetes) with *Amanita* (Agaricales). *Beih. Nova Hedw.* 51 : 53-60.

BELLER J. et BON M., 1966 — Un gastéromycète rare en France : *Torrendia pulchella* Bres. *Bull. Soc. mycol. France* LXXXII (1) : 215-217.

BOUCHARD J., 1951 — Un *Isoetion* dans les Basses-Maures. *Bull. Soc. Bot. France* 98 : 158-161.

BRESINSKY A., 1974 — Zur Frage der taxonomischen Relevanz chemischer Merkmale bei hoeheren Pilzen. *Travaux mycologiques dédiés à R. Kühner (Numéro spécial Bull. Soc. Linn. Lyon,* 43e année) : 61-84.

CALONGE F.D. et DEMOULIN V., 1975 — Les Gastéromycètes d'Espagne. *Bull. Soc. Mycol. France* 91 (2) : 247-292.

DEMOULIN V., 1968 — Gastéromycètes de Belgique : *Sclerodermatales, Tulostomatales, Lycoperdales. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 38 (1) : 1-101.

DEMOULIN V., 1972 — Observations sur le genre *Arachnion* Schw. (Gasteromycetes). *Nova Hedw.* XXI (2-4) : 641-655.

DEMOULIN V., 1979 — The Typification of *Lycoperdon* described by PECK and MORGAN. *Beih. Sydowia* VIII : 139-151.

DEMOULIN V. et MALENÇON G., 1971 — Un nouveau scléroderme méditerranéo-sud-atlantique : *Scleroderma meridionale* Demoulin et Malençon, spec. nov. *Bull. Soc. Mycol. France* LXXXVI (3) : 699-704.

GUZMAN G., 1970 — Monografía del género *Scleroderma* Pers. emend. Fr. (Fungi-Basidiomycetes). *Darwiniana* 16 (1-2) : 233-407.

MALENÇON G., 1955 — Le développement du *Torrendia pulchella* Bres. et son impor-

tance morphogénétique. *Rev. Mycol.* XX (2) : 81-130.

MOLINIER R., MOLINIER R. et TALLON G., 1959 – L'Excursion en Provence de l'Association Internationale de Phytosociologie (27 mai - 4 juin 1958). Imprimerie Générale de Provence. Marseille : 109 (+ 1) pp., 5 phot. h. t.

NENTIEN M., 1924 – Contribution à la Flore Mycologique des Maures. *Annls. Soc. Hist. Nat. de Toulon* 10 : 3-75.

RAMMELOO J., 1971 – Notes préliminaires sur l'emploi de cultures de mycélium dans l'étude taxonomique du genre *«Rhizopogon»* (Gastéromycètes). *Biol. Jaarb.* 39 : 112-121.